

**THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

1c853 U.S. PTO

09/670462



In re the Application of : Takao OGURA et al.

Filed : Concurrently herewith

For : COMMUNICATION NETWORK MANAGING  
SYSTEM, ELEMENT AND NETWORK  
MANAGERS THEREFOR, AND COMPUTER-  
READABLE RECORDING MEDIUM IN WHICH  
COMMUNICATION NETWORK MANAGING  
PROGRAM IS RECORDED

Serial No. : Concurrently herewith

September 26, 2000

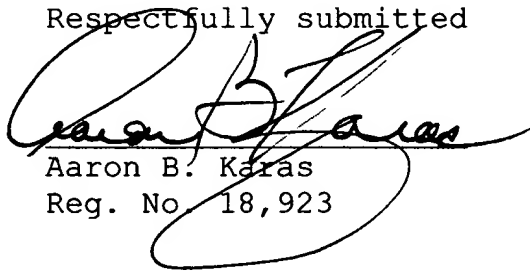
Assistant Commissioner of Patents  
Washington, D.C. 20231

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

S I R:

Attached herewith is Japanese patent application No.  
11-322736 of November 12, 1999 whose priority has been claimed in  
the present application.

Respectfully submitted



Aaron B. Karas  
Reg. No. 18,923

HELFGOTT & KARAS, P.C.  
60th FLOOR  
EMPIRE STATE BUILDING  
NEW YORK, NY 10118  
DOCKET NO.: FUJS17.791  
LHH:priority

Filed by Express Mail  
(Receipt No. ES22354868)  
on 9/26/00  
pursuant to 37 C.F.R. 1.10.  
by Lopez

Any fee due with this paper, not fully  
covered by an enclosed check, may be  
charged on Deposit Acct. No. 08-1634

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JCS53 U.S. PRO  
09/670462  
09/26/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1 9 9 9 年 1 1 月 1 2 日

出 願 番 号  
Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 3 2 2 7 3 6 号

出 願 人  
Applicant (s):

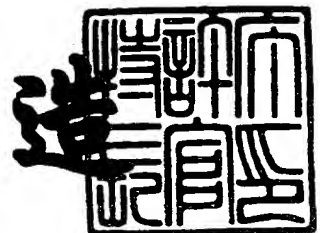
富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 0 年 8 月 1 1 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 9951319

【提出日】 平成11年11月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/28  
H04L 12/24

【発明の名称】 通信ネットワーク管理システム並びに該通信ネットワーク管理システムに使用されるサブ通信ネットワーク管理装置及び通信ネットワーク管理装置並びにプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体

【請求項の数】 15

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

    【氏名】 小倉 孝夫

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

    【氏名】 福田 健一

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

    【氏名】 箕浦 真

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

    【氏名】 上野 仁

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通

株式会社内

【氏名】 伊勢田 衡平

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100092978

【弁理士】

【氏名又は名称】 真田 有

【電話番号】 0422-21-4222

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007696

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704824

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信ネットワーク管理システム並びに該通信ネットワーク管理システムに使用されるサブ通信ネットワーク管理装置及び通信ネットワーク管理装置並びにプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 通信ネットワークを構成する複数のサブ通信ネットワークに対応して設けられた複数のサブ通信ネットワーク管理装置と、

これらのサブ通信ネットワーク管理装置を収容する通信ネットワーク管理装置とをそなえ、

上記の各サブ通信ネットワーク管理装置に、

対応するサブ通信ネットワークについての通信サービス品質能力管理情報を収集して、該通信サービス品質能力管理情報を該通信ネットワーク管理装置へ通知する収集・通知部をそなえ、

該通信ネットワーク管理装置に、

上記の各サブ通信ネットワーク管理装置の収集・通知部から通知された該通信サービス品質能力管理情報に基づいて該通信ネットワークについての通信サービス品質能力を一括して管理する管理部と、

通信サービス品質能力についての要求を受け付ける要求受付部と、

該管理部で管理されている通信サービス品質能力に基づいて、該要求受付部で受け付けた要求通信サービス品質能力を満足するような候補通信サービス品質能力を持つサブ通信ネットワークを選択し、選択した旨を選択されたサブ通信ネットワークに対応するサブ通信ネットワーク管理装置に通知する選択・通知部とをそなえ、

且つ、上記の各サブ通信ネットワーク管理装置に、

該通信ネットワーク管理装置の選択・通知部からの通知情報に基づいて、対応するサブ通信ネットワークを制御する制御部をそなえたことを特徴とする、通信ネットワーク管理システム。

【請求項 2】 通信ネットワークを構成する複数のサブ通信ネットワークに対応して設けられた複数のサブ通信ネットワーク管理装置と、

これらのサブ通信ネットワーク管理装置を収容する通信ネットワーク管理装置とをそなえ、

上記の各サブ通信ネットワーク管理装置に、

対応するサブ通信ネットワークについての通信サービス品質能力管理情報を収集して、該通信サービス品質能力管理情報を該通信ネットワーク管理装置へ通知する収集・通知部をそなえ、

該通信ネットワーク管理装置に、

上記の各サブ通信ネットワーク管理装置の収集・通知部から通知された該通信サービス品質能力管理情報に基づいて該通信ネットワークについての通信サービス品質能力を一括して管理する管理部をそなえたことを特徴とする、通信ネットワーク管理システム。

【請求項 3】 通信ネットワークを構成する複数のサブ通信ネットワークに対応して設けられた複数のサブ通信ネットワーク管理装置と、これらのサブ通信ネットワーク管理装置を収容する通信ネットワーク管理装置とをそなえてなる通信ネットワーク管理システムに使用されるサブ通信ネットワーク管理装置であって、

対応するサブ通信ネットワークについての通信サービス品質能力管理情報を収集して、該通信サービス品質能力管理情報を該通信ネットワーク管理装置へ通知する収集・通知部と、

該収集・通知部からの通信サービス品質能力管理情報に基づいて該通信ネットワークについての通信サービス品質能力を一括して管理する機能を有する該通信ネットワーク管理装置で得られた、要求通信サービス品質能力を満足するような候補通信サービス品質能力を持つサブ通信ネットワークについての該通信ネットワーク管理装置からの通知情報に基づいて、対応するサブ通信ネットワークを制御する制御部とをそなえたことを特徴とする、通信ネットワーク管理システムに使用されるサブ通信ネットワーク管理装置。

【請求項 4】 通信ネットワークを構成する複数のサブ通信ネットワークに対応して設けられた複数のサブ通信ネットワーク管理装置と、これらのサブ通信

ネットワーク管理装置を収容する通信ネットワーク管理装置とをそなえてなる通信ネットワーク管理システムに使用されるサブ通信ネットワーク管理装置であって、

対応するサブ通信ネットワークについての通信サービス品質能力管理情報を収集して、該通信サービス品質能力管理情報を該通信ネットワーク管理装置へ通知する収集・通知部をそなえて構成されたことを

特徴とする、通信ネットワーク管理システムに使用されるサブ通信ネットワーク管理装置。

【請求項 5】 通信ネットワークを構成する複数のサブ通信ネットワークに対応して設けられた複数のサブ通信ネットワーク管理装置と、これらのサブ通信ネットワーク管理装置を収容する通信ネットワーク管理装置とをそなえてなる通信ネットワーク管理システムに使用される通信ネットワーク管理装置であって、

対応するサブ通信ネットワークについての通信サービス品質能力管理情報を収集して、該通信サービス品質能力管理情報を該通信ネットワーク管理装置へ通知する機能を有する上記の各サブ通信ネットワーク管理装置から通知された該通信サービス品質能力管理情報に基づいて該通信ネットワークについての通信サービス品質能力を一括して管理する管理部と、

通信サービス品質能力についての要求を受け付ける要求受付部と、

該管理部で管理されている通信サービス品質能力に基づいて、該要求受付部で受け付けた要求通信サービス品質能力を満足するような候補通信サービス品質能力を持つサブ通信ネットワークを選択し、選択した旨を選択されたサブ通信ネットワークに対応するサブ通信ネットワーク管理装置に通知する選択・通知部とをそなえて構成されたことを特徴とする、通信ネットワーク管理システムに使用される通信ネットワーク管理装置。

【請求項 6】 通信ネットワークを構成する複数のサブ通信ネットワークに対応して設けられた複数のサブ通信ネットワーク管理装置と、これらのサブ通信ネットワーク管理装置を収容する通信ネットワーク管理装置とをそなえてなる通信ネットワーク管理システムに使用される通信ネットワーク管理装置であって、

対応するサブ通信ネットワークについての通信サービス品質能力管理情報を収

集して、該通信サービス品質能力管理情報を該通信ネットワーク管理装置へ通知する機能を有する上記の各サブ通信ネットワーク管理装置から通知された該通信サービス品質能力管理情報に基づいて該通信ネットワークについての通信サービス品質能力を一括して管理する管理部をそなえて構成されたことを特徴とする、通信ネットワーク管理システムに使用される通信ネットワーク管理装置。

【請求項 7】 該管理部が、該通信ネットワークとは別に設けられた他の通信ネットワークを構成するサブ通信ネットワークについての通信サービス品質能力管理情報をも考慮して、上記の通信ネットワーク及び他の通信ネットワークについての通信サービス品質能力を一括して管理するように構成されていることを特徴とする、請求項 5 又は請求項 6 に記載の通信ネットワーク管理システムに使用される通信ネットワーク管理装置。

【請求項 8】 該管理部が、該サブ通信ネットワークの組み合わせを判断するためのタグ情報を付加情報として管理するように構成されたことを特徴とする、請求項 5 ～ 7 のいずれか一項に記載の通信ネットワーク管理システムに使用される通信ネットワーク管理装置。

【請求項 9】 該管理部が、該通信サービス品質能力管理情報が変更されると、該通信ネットワークについての通信サービス品質能力を更新しうるように構成されたことを特徴とする、請求項 5 ～ 8 のいずれか一項に記載の通信ネットワーク管理システムに使用される通信ネットワーク管理装置。

【請求項 10】 該選択・通知部が、該要求受付部で受け付けた要求通信サービス品質能力を満足するような候補通信サービス品質能力を持つサブ通信ネットワークを選択する際に、予め複数のサブ通信ネットワークを選択しておき、まず第 1 候補のサブ通信ネットワークに対応するサブ通信ネットワーク管理装置に通知するとともに、該第 1 候補のサブ通信ネットワークに対応するサブ通信ネットワーク管理装置から対応するサブ通信ネットワークを制御することができない旨の通知が返ってくると、第 2 候補のサブ通信ネットワークに対応するサブ通信ネットワーク管理装置に通知するように構成されたことを特徴とする、請求項 5 記載の通信ネットワーク管理システムに使用される通信ネ

ットワーク管理装置。

【請求項 1 1】 該選択・通知部が、該要求受付部で受け付けた要求通信サービス品質能力を満足するような候補通信サービス品質能力を持つサブ通信ネットワークを選択する際に、予め設定された優先度を考慮して複数のサブ通信ネットワークを選択し、優先度の高いサブ通信ネットワークに対応するサブ通信ネットワーク管理装置に通知するように構成されたことを

特徴とする、請求項 5 記載の通信ネットワーク管理システムに使用される通信ネットワーク管理装置。

【請求項 1 2】 通信ネットワークを構成する複数のサブ通信ネットワークに対応して設けられた複数のサブ通信ネットワーク管理装置と、これらのサブ通信ネットワーク管理装置を収容する通信ネットワーク管理装置とをそなえてなる通信ネットワーク管理システムを構成するサブ通信ネットワーク管理装置に使用されるコンピュータを、

対応するサブ通信ネットワークについての通信サービス品質能力管理情報を収集して、該通信サービス品質能力管理情報を該通信ネットワーク管理装置へ通知する収集・通知手段と、

該収集・通知手段からの通信サービス品質能力管理情報に基づいて該通信ネットワークについての通信サービス品質能力を一括して管理する機能を有する該通信ネットワーク管理装置で得られた、要求通信サービス品質能力を満足するような候補通信サービス品質能力を持つサブ通信ネットワークについての該通信ネットワーク管理装置からの通知情報に基づいて、対応するサブ通信ネットワークを制御する制御手段として機能させるためのプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 1 3】 通信ネットワークを構成する複数のサブ通信ネットワークに対応して設けられた複数のサブ通信ネットワーク管理装置と、これらのサブ通信ネットワーク管理装置を収容する通信ネットワーク管理装置とをそなえてなる通信ネットワーク管理システムを構成するサブ通信ネットワーク管理装置に使用されるコンピュータを、

対応するサブ通信ネットワークについての通信サービス品質能力管理情報を収

集して、該通信サービス品質能力管理情報を該通信ネットワーク管理装置へ通知する収集・通知手段として機能させるためのプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 1 4】 通信ネットワークを構成する複数のサブ通信ネットワークに対応して設けられた複数のサブ通信ネットワーク管理装置と、これらのサブ通信ネットワーク管理装置を収容する通信ネットワーク管理装置とをそなえてなる通信ネットワーク管理システムを構成する通信ネットワーク管理装置に使用されるコンピュータを、

対応するサブ通信ネットワークについての通信サービス品質能力管理情報を収集して、該通信サービス品質能力管理情報を該通信ネットワーク管理装置へ通知する機能を有する上記の各サブ通信ネットワーク管理装置から通知された該通信サービス品質能力管理情報に基づいて該通信ネットワークについての通信サービス品質能力を一括して管理する管理手段と、

通信サービス品質能力についての要求を受け付ける要求受付手段と、

該管理手段で管理されている通信サービス品質能力に基づいて、該要求受付手段で受け付けた要求通信サービス品質能力を満足するような候補通信サービス品質能力を持つサブ通信ネットワークを選択し、選択した旨を選択されたサブ通信ネットワークに対応するサブ通信ネットワーク管理装置に通知する選択・通知手段として機能させるためのプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 1 5】 通信ネットワークを構成する複数のサブ通信ネットワークに対応して設けられた複数のサブ通信ネットワーク管理装置と、これらのサブ通信ネットワーク管理装置を収容する通信ネットワーク管理装置とをそなえてなる通信ネットワーク管理システムを構成する通信ネットワーク管理装置に使用されるコンピュータを、

対応するサブ通信ネットワークについての通信サービス品質能力管理情報を収集して、該通信サービス品質能力管理情報を該通信ネットワーク管理装置へ通知する機能を有する上記の各サブ通信ネットワーク管理装置から通知された該通信サービス品質能力管理情報に基づいて該通信ネットワークについての通信サービ

品質能力を一括して管理する管理手段として機能させるためのプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、通信ネットワークの管理に用いて好適な、通信ネットワーク管理システム並びに通信ネットワーク管理システムに使用されるサブ通信ネットワーク管理装置及び通信ネットワーク管理装置並びにこれらを実現するためのプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関する。

【0002】

【従来技術】

現在、通信ネットワークは、SDH (Synchronous Digital Hierarchy)、PDH (Presiochronous Digital Hierarchy)、ATM (Asynchronous Transfer Mode)、WDM (Wavelength Division Multiplex)、IP (Internet Protocol) 等の様々なテクノロジー (伝送方式) をベースとする通信ネットワークによって構成されており、また、その形態もアクセス網、基幹 (コア) 網、PDH網、SDH網等の多種多様なドメイン (サブ通信ネットワーク) に分割されて、複雑化している。これらの通信ネットワークを構成する各ドメインは、例えば、EMS (装置管理システム) で管理されており、それらのEMSをNMS (ネットワーク管理システム) が一括管理することで通信ネットワーク全体の管理が行なえるようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のIPネットワークなどのコネクションレス型のネットワークでは、QoS (Quality of Service; 通信サービス品質) が保証されておらず、また、複数のドメインを通過する通信トラフィックは、その通過ドメインのQoS能力に依存するため、一部のドメインにて要求されたQoSを満たしていたとしても、他のドメインでその要求されたQoSを満たしていなければ、要求QoSを保証した通信サービスを提供できているとは言い難い。

【0004】

従って、要求QoSの保証が重要とされるTV会議や音声アプリケーション、ビデオオンデマンド（Video on Demand）等のオーディオ（映像、音声）アプリケーションやリアルタイム性が要求されるアプリケーションについては、ユーザの要求QoSを十分に保証しているとは言えなかった。

そこで、通信トラフィック（ユーザデータ）の通過する装置毎にそれぞれの持つQoS能力を前記のEMSによって収集し、それを基に、要求QoSを満足する装置を通信トラフィックの通過装置として選択（ネットワーク制御）することもあるが、これでは、エンドトゥエンド（End-to-End）で制御を行なう場合には、膨大な処理時間を要してしまう。

【0005】

本発明は、このような課題に鑑み創案されたもので、ユーザの求めるQoSを満たすような通信トラフィックが複数のドメインを通過するような場合にも、各ドメインを構成する装置単位で通過装置のQoS能力を管理することなく、ユーザの求めるQoSを確実に、且つ、高速に保証できるようにすることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

このため、本発明の通信ネットワーク管理システムは、通信ネットワークを構成する複数のサブ通信ネットワークに対応して設けられた複数のサブ通信ネットワーク管理装置と、これらのサブ通信ネットワーク管理装置を収容する通信ネットワーク管理装置とをそなえ、上記の各サブ通信ネットワーク管理装置に、対応するサブ通信ネットワークについての通信サービス品質能力管理情報を収集して、通信サービス品質能力管理情報を通信ネットワーク管理装置へ通知する収集・通知部をそなえ、通信ネットワーク管理装置に、上記の各サブ通信ネットワーク管理装置の収集・通知部から通知された通信サービス品質能力管理情報に基づいて通信ネットワークについての通信サービス品質能力を一括して管理する管理部と、通信サービス品質能力についての要求を受け付ける要求受付部と、管理部で管理されている通信サービス品質能力に基づいて、要求受付部で受け付けた要求

通信サービス品質能力を満足するような候補通信サービス品質能力を持つサブ通信ネットワークを選択し、選択した旨を選択されたサブ通信ネットワークに対応するサブ通信ネットワーク管理装置に通知する選択・通知部とをそなえ、且つ、上記の各サブ通信ネットワーク管理装置に、該通信ネットワーク管理装置の選択・通知部からの通知情報に基づいて、対応するサブ通信ネットワークを制御する制御部をそなえたことを特徴としている（請求項 1）。

## 【 0 0 0 7 】

また、本発明の通信ネットワーク管理システムは、通信ネットワークを構成する複数のサブ通信ネットワークに対応して設けられた複数のサブ通信ネットワーク管理装置と、これらのサブ通信ネットワーク管理装置を収容する通信ネットワーク管理装置とをそなえ、上記の各サブ通信ネットワーク管理装置に、対応するサブ通信ネットワークについての通信サービス品質能力管理情報を収集して、通信サービス品質能力管理情報を通信ネットワーク管理装置へ通知する収集・通知部をそなえ、通信ネットワーク管理装置に、上記の各サブ通信ネットワーク管理装置の収集・通知部から通知された通信サービス品質能力管理情報に基づいて通信ネットワークについての通信サービス品質能力を一括して管理する管理部をそなえたことを特徴としている（請求項 2）。

## 【 0 0 0 8 】

そして、本発明の通信ネットワーク管理システムに使用されるサブ通信ネットワーク管理装置は、通信ネットワークを構成する複数のサブ通信ネットワークに対応して設けられた複数のサブ通信ネットワーク管理装置と、これらのサブ通信ネットワーク管理装置を収容する通信ネットワーク管理装置とをそなえてなる通信ネットワーク管理システムに使用されるサブ通信ネットワーク管理装置であって、対応するサブ通信ネットワークについての通信サービス品質能力管理情報を収集して、通信サービス品質能力管理情報を通信ネットワーク管理装置へ通知する収集・通知部と、収集・通知部からの通信サービス品質能力管理情報に基づいて通信ネットワークについての通信サービス品質能力を一括して管理する機能を有する通信ネットワーク管理装置で得られた、要求通信サービス品質能力を満足するような候補通信サービス品質能力を持つサブ通信ネットワークについての通

信ネットワーク管理装置からの通知情報に基づいて、対応するサブ通信ネットワークを制御する制御部とをそなえたことを特徴としている（請求項 3）。

## 【0009】

また、本発明の通信ネットワーク管理システムに使用されるサブ通信ネットワーク管理装置は、通信ネットワークを構成する複数のサブ通信ネットワークに対応して設けられた複数のサブ通信ネットワーク管理装置と、これらのサブ通信ネットワーク管理装置を収容する通信ネットワーク管理装置とをそなえてなる通信ネットワーク管理システムに使用されるサブ通信ネットワーク管理装置であって、対応するサブ通信ネットワークについての通信サービス品質能力管理情報を収集して、通信サービス品質能力管理情報を通信ネットワーク管理装置へ通知する収集・通知部をそなえて構成されたことを特徴としている（請求項 4）。

## 【0010】

さらに、本発明の通信ネットワーク管理システムに使用される通信ネットワーク管理装置は、通信ネットワークを構成する複数のサブ通信ネットワークに対応して設けられた複数のサブ通信ネットワーク管理装置と、これらのサブ通信ネットワーク管理装置を収容する通信ネットワーク管理装置とをそなえてなる通信ネットワーク管理システムに使用される通信ネットワーク管理装置であって、対応するサブ通信ネットワークについての通信サービス品質能力管理情報を収集して、通信サービス品質能力管理情報を通信ネットワーク管理装置へ通知する機能を有する上記の各サブ通信ネットワーク管理装置から通知された通信サービス品質能力管理情報に基づいて通信ネットワークについての通信サービス品質能力を一括して管理する管理部と、通信サービス品質能力についての要求を受け付ける要求受付部と、管理部で管理されている通信サービス品質能力に基づいて、要求受付部で受け付けた要求通信サービス品質能力を満足するような候補通信サービス品質能力を持つサブ通信ネットワークを選択し、選択した旨を選択されたサブ通信ネットワークに対応するサブ通信ネットワーク管理装置に通知する選択・通知部とをそなえて構成されたことを特徴としている（請求項 5）。

## 【0011】

また、本発明の通信ネットワーク管理システムに使用される通信ネットワーク

管理装置は、通信ネットワークを構成する複数のサブ通信ネットワークに対応して設けられた複数のサブ通信ネットワーク管理装置と、これらのサブ通信ネットワーク管理装置を収容する通信ネットワーク管理装置とをそなえてなる通信ネットワーク管理システムに使用される通信ネットワーク管理装置であって、対応するサブ通信ネットワークについての通信サービス品質能力管理情報を収集して、通信サービス品質能力管理情報を通信ネットワーク管理装置へ通知する機能を有する上記の各サブ通信ネットワーク管理装置から通知された通信サービス品質能力管理情報に基づいて通信ネットワークについての通信サービス品質能力を一括して管理する管理部をそなえて構成されたことを特徴としている（請求項 6）。

【 0 0 1 2 】

ここで、上記の管理部は、通信ネットワークとは別に設けられた他の通信ネットワークを構成するサブ通信ネットワークについての通信サービス品質能力管理情報をも考慮して、上記の通信ネットワーク及び他の通信ネットワークについての通信サービス品質能力を一括して管理するように構成されていてもよい（請求項 7）。

【 0 0 1 3 】

また、この管理部は、上記のサブ通信ネットワークの組み合わせを判断するためのタグ情報を付加情報として管理するように構成されていてもよい（請求項 8）。

さらに、本管理部は、通信サービス品質能力管理情報が変更されると、通信ネットワークについての通信サービス品質能力を更新しうるように構成されていてもよい（請求項 9）。

【 0 0 1 4 】

また、上記の選択・通知部は、上記の要求受付部で受け付けた要求通信サービス品質能力を満足するような候補通信サービス品質能力を持つサブ通信ネットワークを選択する際に、予め複数のサブ通信ネットワークを選択しておき、まず第 1 候補のサブ通信ネットワークに対応するサブ通信ネットワーク管理装置に通知するとともに、第 1 候補のサブ通信ネットワークに対応するサブ通信ネットワーク管理装置から対応するサブ通信ネットワークを制御することができない旨の通

知が返ってくると、第 2 候補のサブ通信ネットワークに対応するサブ通信ネットワーク管理装置に通知するように構成されていてもよい（請求項 1 0）。

【0 0 1 5】

さらに、上記の選択・通知部は、要求受付部で受け付けた要求通信サービス品質能力を満足するような候補通信サービス品質能力を持つサブ通信ネットワークを選択する際に、予め設定された優先度を考慮して複数のサブ通信ネットワークを選択し、優先度の高いサブ通信ネットワークに対応するサブ通信ネットワーク管理装置に通知するように構成されていてもよい（請求項 1 1）。

【0 0 1 6】

そして、本発明のコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、通信ネットワークを構成する複数のサブ通信ネットワークに対応して設けられた複数のサブ通信ネットワーク管理装置と、これらのサブ通信ネットワーク管理装置を収容する通信ネットワーク管理装置とをそなえてなる通信ネットワーク管理システムを構成するサブ通信ネットワーク管理装置に使用されるコンピュータを、対応するサブ通信ネットワークについての通信サービス品質能力管理情報を収集して、通信サービス品質能力管理情報を通信ネットワーク管理装置へ通知する収集・通知手段と、収集・通知手段からの通信サービス品質能力管理情報に基づいて通信ネットワークについての通信サービス品質能力を一括して管理する機能を有する通信ネットワーク管理装置で得られた、要求通信サービス品質能力を満足するような候補通信サービス品質能力を持つサブ通信ネットワークについての通信ネットワーク管理装置からの通知情報に基づいて、対応するサブ通信ネットワークを制御する制御手段として機能させるためのプログラムが記録されていることを特徴としている（請求項 1 2）。

【0 0 1 7】

また、本発明のコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、通信ネットワークを構成する複数のサブ通信ネットワークに対応して設けられた複数のサブ通信ネットワーク管理装置と、これらのサブ通信ネットワーク管理装置を収容する通信ネットワーク管理装置とをそなえてなる通信ネットワーク管理システムを構成するサブ通信ネットワーク管理装置に使用されるコンピュータを、

対応するサブ通信ネットワークについての通信サービス品質能力管理情報を収集して、通信サービス品質能力管理情報を通信ネットワーク管理装置へ通知する収集・通知手段として機能させるためのプログラムが記録されていることを特徴としている（請求項 1 3）。

【 0 0 1 8 】

さらに、本発明のコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、通信ネットワークを構成する複数のサブ通信ネットワークに対応して設けられた複数のサブ通信ネットワーク管理装置と、これらのサブ通信ネットワーク管理装置を収容する通信ネットワーク管理装置とをそなえてなる通信ネットワーク管理システムを構成する通信ネットワーク管理装置に使用されるコンピュータを、対応するサブ通信ネットワークについての通信サービス品質能力管理情報を収集して、通信サービス品質能力管理情報を通信ネットワーク管理装置へ通知する機能を有する上記の各サブ通信ネットワーク管理装置から通知された通信サービス品質能力管理情報に基づいて通信ネットワークについての通信サービス品質能力を一括して管理する管理手段と、通信サービス品質能力についての要求を受け付ける要求受付手段と、管理手段で管理されている通信サービス品質能力に基づいて、要求受付手段で受け付けた要求通信サービス品質能力を満足するような候補通信サービス品質能力を持つサブ通信ネットワークを選択し、選択した旨を選択されたサブ通信ネットワークに対応するサブ通信ネットワーク管理装置に通知する選択・通知手段として機能させるためのプログラムが記録されていることを特徴としている（請求項 1 4）。

【 0 0 1 9 】

そして、本発明のコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、通信ネットワークを構成する複数のサブ通信ネットワークに対応して設けられた複数のサブ通信ネットワーク管理装置と、これらのサブ通信ネットワーク管理装置を収容する通信ネットワーク管理装置とをそなえてなる通信ネットワーク管理システムを構成する通信ネットワーク管理装置に使用されるコンピュータを、対応するサブ通信ネットワークについての通信サービス品質能力管理情報を収集して、通信サービス品質能力管理情報を通信ネットワーク管理装置へ通知する機能を有する上記の各

サブ通信ネットワーク管理装置から通知された該通信サービス品質能力管理情報に基づいて上記の通信ネットワークについての通信サービス品質能力を一括して管理する管理手段として機能させるためのプログラムが記録されていることを特徴としている（請求項 1 5）。

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

（A）本発明の第 1 実施形態の説明

図 1 は、本発明の第 1 実施形態としての通信ネットワーク管理システムを示すブロック図であるが、この図 1 に示す通信ネットワーク管理システムは、通信ネットワーク 4 を構成する複数のドメイン（サブ通信ネットワーク） $3-1 \sim 3-N$ （ $N$  は 2 以上の整数）に対応して設けられた複数のサブ通信ネットワーク管理装置（EMS；Element Management System） $2-i$ （ $i=1 \sim N$ ）と、これらのサブ通信ネットワーク管理装置  $2-i$  を収容する通信ネットワーク管理装置（NMS；Network Management System）1 とをそなえて構成されている。

【 0 0 2 1 】

ここで、各ドメイン  $3-i$  は、それぞれ様々な伝送方式（テクノロジー）や網形態（トポロジ）を有しており、例えば、図 1 において、ドメイン  $3-1$ 、 $3-N$  はアクセス網（ATM）、ドメイン  $3-2$  はコア網（SDH）、ドメイン  $3-3$  はコア網（WDM）として構成されている。つまり、この場合の通信ネットワーク 4 は、マルチテクノロジー（トポロジ）による通信ネットワークとして構成されている。

【 0 0 2 2 】

そして、NMS 1 と EMS  $2-i$  は、図 2 に示すようにマネージャーとエージェントの関係にあり、例えば、NMS 1 は、管理対象オブジェクト 3 0 として、通信ネットワーク 4 の制御（QoS ポリシプロビジョニング；QoS Policy Provisioning）等を行なうための機能オブジェクト群 3 1 と、ドメイン  $3-i$  毎のネットワーク情報（QoS 能力管理情報）などを管理するための情報オブジェクト群 3 2 とを有して構成されている。

## 【 0 0 2 3 】

ここで、上記の情報オブジェクト群 3 2 は、図 2 中に示すように、情報オブジェクト「SN (Sub-Network)」, 「SNC (Sub-Network Connection)」, 「CTP (Connection Termination Point)」, 「TTP (Trail Termination Point)」, 「LND (Layer Network Domain)」, 「Trail」等から成り、本実施形態ではレイヤ (ATMにおけるVP (Virtual Path) / VC (Virtual Channel) レイヤやSDHにおけるVC (Virtual Container) / TU (Tributary Unit) レイヤ等) 毎に設けられている。

## 【 0 0 2 4 】

これらの情報オブジェクト群 3 2 は、EMS 2 - i で収集・管理されているドメイン 3 - i についての情報オブジェクト (「SN」, 「SNC」, 「CTP」, 「TTP」等) の通知を受け、それを基に作成される。そして、これらの各情報オブジェクト群 3 2 は、共通の機能オブジェクト群 3 1 によって管理され、これにより、NMS 1 は要求 Q o S を満たすようなエンドトゥエンドでの通過ドメイン 3 - i の選択 (ネットワーク制御 (Q o S ポリシプロビジョニング)) を行なえるようになっている。ただし、機能オブジェクト群 3 1 は、各情報オブジェクト群 3 2 毎に設けられてもよい。

## 【 0 0 2 5 】

なお、上記の情報オブジェクト (「SN」, 「SNC」, 「CTP」, 「LND」, 「TTP」, 「Trail」) は、具体的には、例えば図 4 に示すようなネットワーク情報で、「SN」は、ドメイン (サブ通信ネットワーク) 3 - i を識別するための情報、「SNC」はSN内のパスを表す情報、「CTP」は、「SN」と「SNC」との接点を示す情報をそれぞれ表している。また、「LND」はレイヤを識別するための情報、「Trail」はエンドトゥエンドのパスを示す情報、「TTP」はこの「Trail」の終端点を示す情報をそれぞれ表している。

## 【 0 0 2 6 】

ただし、これらの情報オブジェクトのうち、「LND」, 「Trail」は、EMS 2 - i では把握することはできないが、NMS 1 にて、EMS 2 - i から

通知された情報オブジェクト（「SN」、「SNC」、「CTP」、「TTP」）を統合することにより把握できる。

以下、上記のNMS 1、EMS 2-iについて、より詳細に説明する。図3は、図1に示す通信ネットワーク管理システムを詳細に示したブロック図であって、この図3に示すように、各EMS 2-iは、それぞれ、収集・通知部（収集・通知手段）5-iと、制御部（制御手段）6-iとをそなえとともに、NMS 1は、管理部（管理手段）7と、要求受付部（要求受付手段）8と、選択・通知部（選択・通知手段）9とをそなえて構成されている。

#### 【0027】

ここで、EMS 2-iの収集・通知部5-iは、対応する（自身が管理担当の）ドメイン3-iに存在するレイヤに対応して、複数のサブネットワークリソース生成部（SN-RC；Sub-Network Resource Configurator）10（収集・通知部5-2～5-Nについては図示せず）をそなえており、これらのSN-RC 10によって、対応するレイヤ毎にドメイン3-iについてのQoS能力管理情報として上述した情報オブジェクトの収集が対応するレイヤ毎に行なわれるとともに、収集した情報オブジェクトのNMS 1への通知が行なわれるようになっている。

#### 【0028】

ただし、本収集・通知部5-iは、上記レイヤ毎の情報オブジェクト全てをNMS 1に通知するのではなく、ドメイン全体としてのQoS能力に関連した情報オブジェクトのみをNMS 1に送信するようになっている。例えば、図5に示すように、或るドメインAが、2つのドメインBとドメインCとで構成されている場合、収集・通知部5-iは、これらのドメインBとCによって構成されたドメインAの能力として、これらの2つのドメインB、Cの能力のAND条件、つまり、ドメインB、Cの両方でサポートできるQoS能力についての情報オブジェクトのみを送信することになる。

#### 【0029】

即ち、この場合、ドメインBは、QoS保証可能なターゲット（種別）を示すサポートターゲットパターンが「TOS (Type of Service)」, 「Port」

であり、このサポートターゲットパターン（「TOS」および「Port」）に対して、「Peak Rate」という要求QoSを保証できる一方、ドメインCは、サポートターゲットパターンが「TOS」のみで、それに対するサポートサービス品質が「Peak Rate」と「Min Rate」という要求QoSを保証できるので、両者のAND条件、つまり、ドメインA全体として保証できる要求QoSはサポートターゲットパターンが「TOS」で、サポートサービス品質が「Peak Rate」であることが、ドメインAのQoS能力としてNMS1に通知される。

## 【0030】

なお、他のEMS2-2～2-Nの収集・通知部5-2～5-Nについても、EMS2-1の収集・通知部5-1と同様に、図示しないSN-RCを対応するドメイン3-iのレイヤ毎に有しており、これらのSN-RCによって、対応するドメインの情報オブジェクトを収集して、収集した情報オブジェクトをNMS1に通知するようになっている。

## 【0031】

一方、NMS1において、管理部7は、機能オブジェクトとしての、レイヤネットワークモデル生成部（LN-RC；Layer Network Resource Configurator）11と、エンドトゥエンドネットワークモデル生成部（E-RC；End-to-End Resource Configurator）12とにより実現されており（図2，図3参照）、LN-RC11は、EMS2-iのSN-RC10から通知された情報オブジェクトに基づき、レイヤネットワーク毎、例えば、アクセス網（ATM）、コア網（WDM）、コア網（SDH）等のテクノロジー毎に、ドメインのQoS能力を管理するためのレイヤネットワークQoS能力管理ビュー（QoS Capability Layer NW View）42を生成するものである。

## 【0032】

そして、E-RC12は、LN-RC11にて生成されたレイヤネットワークQoS能力管理ビュー42のテクノロジー毎のネットワークモデル（情報モデル）に基づいて、全てのテクノロジーを統合したエンドトゥエンドのQoS能力を管理するエンドトゥエンドネットワークQoS能力管理ビュー（End-to-End QoS Cap

ability NW View) 4 3 を生成するものである。

【 0 0 3 3 】

例えば、通信ネットワーク 4 の構成が図 1 に示すようになっている場合、エンドトゥエンドネットワーク Q o S 能力管理ビュー 4 3 は、4 つのドメインで構成され、それぞれのドメインの Q o S 情報は、次表 1 に示すような S N (Sub-Netw ork) 管理対象オブジェクトとして管理される。

【 0 0 3 4 】

【表 1】

S N 管理対象オブジェクト

サブネットワーク i d (S N - i d)	サポートターゲットパターン (Supported Target pattern)	サポートサービス品質 (Supported Service Quality)	サポートタグ (Supported Tagging)
1 (ドメイン 3 - 1)	Source-IP, Dest-IP, TOS, Port	Peak Rate, Min Rate, BestEffort Peak Rate, Min Rate, Priority, BestEffort	Port: i
2 (ドメイン 3 - 2)	Source-IP, Dest-IP Port: 1	Peak Rate, Min Rate	
3 (ドメイン 3 - 3)	Source-IP, Dest-IP Port	Peak Rate, Min Rate	
4 (ドメイン 3 - N)	Source-IP, Dest-IP TOS, Port	Peak Rate, Min Rate, Priority Peak Rate, Min Rate, Priority BestEffort	

【 0 0 3 5 】

ここで、この表 1 において、サブネットワーク i d (S N - i d) は、ドメイン 3 - i の i d を示すものであって、例えば図 1, 図 3 におけるドメイン 3 - 1 のサブネットワーク i d は 1、同様にドメイン 3 - 2, 3 - 3, 3 - N の S N - i d は、それぞれ 2, 3, 4 と表されている。

また、前述したように、サポートターゲットパターン (Supported Target Pattern) は、Q o S 保証を行なうターゲット (種別) を示し、サポートサービス品質 (Supported Service Quality) は、そのターゲットについて保証できる品質を示している。

【 0 0 3 6 】

さらに、サポートターゲットパターンとしての、「S o u r c e - I P」および「D e s t - I P」は、それぞれ、送信元 I P アドレスおよび宛先 I P アドレス、「P o r t」は、送信元あるいは宛先の端末におけるポート番号、「T O S

」は、送信するIPのサービス品質をそれぞれ表している。また、サポートサービス品質としての、「Min Rate」は、サポートターゲットパターンに対して最低帯域を保証することを示し、「Peak Rate」は、ピーク帯域を保証することを示す。そして、「Priority」は、そのサポートターゲットパターンに対して、優先制御を行なえることを示し、「Best Effort」は、ベストエフォートで送信することを示す。

【0037】

なお、上記の「Min Rate」（最低帯域保証）とは、例えば、要求QoS（帯域）が20Mbpsの場合、基本的には、その要求された帯域（20Mbps）を最低限保証するが、もし、通信ネットワークに余裕があれば、20Mbps以上の帯域で送信することもあるということを示している。一方、「Peak Rate」（ピーク帯域保証）とは、要求QoS（帯域）が20Mbpsの場合、20Mbpsの帯域は保証するが、通信ネットワークに余裕があっても、20Mbps以上の帯域で送信することはないことを示す。

【0038】

また、上記の表1における、タグ情報（Supported Tagging）は、サポートサービスターゲットの他のドメイン3-iとを組み合わせることによって、サポートできるようになるサポートターゲットパターンとその組み合わせ対象のドメイン3-iを示しており、例えば、サポートターゲットパターン内に「Port: 1」を含むドメインと組み合わせ、QoS保証を実行できることを示している。

【0039】

例えば、ドメイン3-2（SN-id=2）は、もともと、「Port」をサポートしていないが、ドメイン3-1（SN-id=1）と組み合わせることにより、「Port」をサポートできるようになる。また、このタグ情報は、「Port」に限らず、他のサポートターゲットパターンについても、同様に適用することができる。

【0040】

つまり、管理部7は、ドメイン3-iの組み合わせを判断するためのタグ情報

を付加情報として管理するようになっており、これにより、ドメイン 3 - i の組み合わせによる Q o S 能力の判断が容易に行なえるようになり、候補 Q o S 能力を持つドメイン 3 - i の選択、選択されたドメイン 3 - i に対する制御に要する時間を短縮することができるようになる。

【 0 0 4 1 】

なお、本管理部 7 は、Q o S 能力管理情報が変更されると、その通知を受けて、自身が管理している通信ネットワーク 4 についての Q o S 能力管理情報を更新しうようにもなっている。すなわち、ドメイン 3 - i に新規設備が導入されたり、故障および回線混雑などにより、保証できる Q o S が変更になった場合には、対応する EMS 2 - i から NMS 1 の管理部 7 にその旨が通知され、Q o S 能力管理情報が更新されるようになっている。

【 0 0 4 2 】

例えば、図 1 の通信ネットワークを構成するドメイン 3 - 3 を構成する装置が「TOS」をサポートできるようになった場合には、EMS 2 - 3 から NMS 1 の管理部 7 にその旨が通知され、管理部 7 では、この変更通知に基づいて、レイヤネットワーク Q o S 能力管理ビュー 4 2 およびエンドトゥエンドネットワーク Q o S 能力管理ビュー 4 3 を変更し、上記表 1 に示す SN 管理対象オブジェクトを変更（更新）することになる。

【 0 0 4 3 】

次に、要求受付部 8 は、ユーザからの Q o S 能力についての要求（保証して欲しい Q o S）を受け付けるためのものであって、この Q o S 要求は、例えば、図示しないサービス管理システム（SMS ; Service Management System）にて管理されており、通信開始時等にこの SMS からユーザの要求する Q o S が通知される。なお、この Q o S 要求は、通信開始時にユーザ端末から直接入力されてもよい。

【 0 0 4 4 】

そして、選択・通知部 9 は、管理部 7（エンドトゥエンドネットワーク Q o S 能力管理ビュー 4 3）を検索することにより、要求受付部 8 で受け付けた要求 Q o S 能力を満足するような候補 Q o S 能力を持つドメイン 3 - i を選択し、選択

した旨を選択されたドメイン 3 - i に対応する EMS 2 - i に通知するものである。

【 0 0 4 5 】

例えば、要求受付部 8 に、「Source-IP (IP-a)」、「Dest-IP (IP-z)」、「FTP トラフィック (Port=20)」、「Min rate (20Mbps)」という QoS 要求があった場合、IP-a から IP-z までの区間の FTP トラフィック (Port=20) について、最低 20Mbps の帯域保証が行なわれることになる。

【 0 0 4 6 】

具体的に、この選択・通知部 9 の機能は、図 3 に示すように、エンドトゥエンドで要求 QoS 能力を持つドメインの選択を行なうためのエンドトゥエンド QoS ポリシプロビジョニング実行処理部 (E-QPPP; End-to-End QoS Policy Provisioning Performer) 13 と、同一レイヤ (テクノロジー) に複数のドメイン 3 - i が存在する場合に、この E-QPPP 13 と同様に、それらのドメインの選択を行なうレイヤネットワークポリシプロビジョニング実行処理部 (LN-QPPP; Layer Network QoS Policy Provisioning Performer) 14 とにより実現されている。

【 0 0 4 7 】

なお、本選択・通知部 9 は、上述したごとくドメイン 3 - i を選択する際に、予め設定された優先度 (ポリシ) を考慮して複数のドメイン 3 - i の選択し、優先度の高いドメイン 3 - i に対応する EMS 2 - i に選択の旨を通知するようになっている。

具体的には、選択・通知部 9 は、要求受付部 8 で受け付けた要求 QoS 能力を満足するような候補 QoS 能力を持つドメイン 3 - i を選択する際に、予め複数のドメイン 3 - i を選択しておき、まず第 1 候補のドメイン 3 - i に対応する EMS 2 - i に通知するとともに、第 1 候補のドメイン 3 - i に対応する EMS 2 - i から対応するドメイン 3 - i を制御することができない旨の通知が返ってくると、第 2 候補のドメイン 3 - i に対応する EMS 2 - i に通知するようになっている。

【0048】

ここで、上記の優先度としては、例えば、「ドメイン 3-2 (SN-id=2) は、50Mbps 以上の高速通信に優先的に用いる」や、「ドメイン 3-3 (SN-id=3) は、50Mbps 未満の通信に優先的に用いる」など、キャリアが、通信ネットワーク効率等を考慮して任意に設定することができる。

そして、このようにキャリアによって設定された優先度に従うと、選択・通知部 9 は、第 1 候補のドメイン 3-i として、ドメイン 3-1 (SN-id=1) , 3-3 (SN-id=3) , 3-N (SN-id=4) 組み合わせを選択し、第 2 候補としてドメイン 3-1 (SN-id=1) , 3-2 (SN-id=2) , 3-N (SN-id=4) の組み合わせを選択して、まず第 1 候補のドメイン 3-1, 3-3, 3-N に対応する EMS 2-1, 2-3, 2-N に選択の旨を通知することになる。

【0049】

その結果、もし、第 1 候補のドメイン 3-1, 3-3, 3-N に対応する EMS 2-1, 2-3, 2-N から 1 つでも対応するドメイン 3-1, 3-3, 3-N を制御できない旨の通知が帰ってくると、管理部 7 は、第 2 候補のドメイン 3-1, 3-2, 3-N の EMS 2-1, 2-2, 2-N に選択の旨を通知する。

なお、この場合、選択するドメイン 3-i は 2 通りであるが、これが 3 通り以上の場合でも、上記と同様に、設定された優先度に従って、ドメイン 3-i の選択および通知を行なうことが可能である。

【0050】

一方、EMS 2-i は、図 3 に示すように、NMS 1 の選択・通知部 9 からの通知情報に基づいて、対応するドメイン 3-i を制御するための制御部 6-i をそなえて構成されており、この制御部 6-i の機能は、SN-QPPP (Sub-Network Quality Policy Provisioning Performer) 15 によって実現されている。

【0051】

この SN-QPPP 15 は、対応するドメイン 3-i のレイヤ毎に設けられており、各レイヤ毎にドメイン 3-i を構成する装置の制御等を行ない、要求 Qo

Sを満たすようなネットワーク制御（QoSポリシープロビジョニング）を行なうものである。

また、上述したNMS 1やEMS 2-iの収集・通知部5-i，管理部7，要求受付部8，選択・通知部9および制御部6-iの機能は、NMS 1およびEMS 2-iにおけるディスク装置やCD-ROM等の記録媒体に記憶されたプログラムを、CPU（コンピュータ；図示せず）が読み取って動作することにより実現される。

【0052】

また、これらのプログラムは、通常、例えばCD-ROM等に記憶されており、CD-ROM等からコンピュータにおける上記ディスク装置等にインストールされて使用される。すなわち、これらのディスク装置やCD-ROM等が、上記のNMS 1やEMS 2-iを実現するためのプログラムを記録した記録媒体となる。

以下、上述のごとく構成された本実施形態の通信ネットワーク管理システムの動作について詳述する。

（a）NMS 1におけるQoS能力管理情報の生成および更新についての説明

まず、ドメイン3-iにおいて、そのドメイン3-iがシステムに新規に加わる場合や、設備の増設、回線の混雑などにより、QoS能力に変更があった場合等に、対応するEMS 2-iが、そのドメイン3-iのQoS能力管理情報を収集し、それをNMS 1に通知する。

【0053】

そして、NMS 1では、図7に示すように、管理部7にて、このQoS能力管理情報が受信される（ステップA1）と、管理部7を構成するLN-RC11によって、この通知されたQoS能力管理情報に基づいて、テクノロジー毎にレイヤネットワークQoS能力管理ビュー42の生成／変更／削除が行なわれる（ステップA2）。

【0054】

そして、その生成／変更／削除の旨は、LN-RC11から上位、すなわち、E-RC12に通知され（ステップA3）、E-RC12にて、この通知が受信

されると（ステップA4）、レイヤネットワークQoS能力管理ビュー42の生成／変更／削除に応じて、テクノロジーを統合したエンドトゥエンドネットワークQoS能力管理ビュー43の生成／変更／削除が行なわれる（ステップA5）。このようにして、管理部7において、レイヤネットワークQoS能力管理ビュー42およびエンドトゥエンドネットワークQoS能力管理ビュー43が生成／変更／削除され、常にドメイン3-iの最新のQoS能力管理情報が自動的に管理される。

（b）QoSポリシプロビジョニング動作についての説明

まず、エンドトゥエンドで通信を開始するに際し、図8に示すように、要求受付部8において、「IP-aからIP-zまでの区間のFTPトラフィック（Port=20）について最低20Mbpsの帯域保証を行なう」というユーザからのQoS要求（QoSポリシプロビジョニング実行要求）が受け付けられたとする（ステップB1）。このQoS要求は、次に、E-QPPP13に受け付けられる。

【0055】

すると、E-QPPP13により、このQoS要求を満たすドメイン3-iの検索が開始される（ステップB2）。すなわち、E-QPPP13は、前記表1に示すのSN管理オブジェクトにおいて、サポートターゲットパターンが「Source IP」, 「Dest IP」, 「Port」であり、そのサポートサービス品質が「Min Rate」であるようなドメイン3-1, 3-2, 3-Nと3-1, 3-3, 3-Nを検索する。

【0056】

この検索の結果、E-QPPP13においてエンドトゥエンドのドメイン機構（組み合わせ）が存在するかどうか判定され（ステップB3）、QoS要求を満たすようなエンドトゥエンドのドメイン機構がなければNOルートを通り、E-QPPP13から要求受付部8へNG応答が行なわれ（ステップB15）、処理を終了する。

【0057】

一方、ステップB3において、エンドトゥエンドのドメイン機構が存在すれば

、YESルートを通して、E-QPPP 1 3にて、キャリアのポリシーに従い、ドメインの選択順序が付与される（ステップB 4）。例えば、前述したように、このキャリアのポリシーとして、「ドメイン（3-2）（SN-id=2）は、50 Mbps以上の高速通信に優先的に用いる」や、「ドメイン（3-3）（SN-id=3）は、50 Mbps未満の通信に優先的に用いる」が設定されていたとすると、ドメイン3-1, 3-3, 3-Nに1番目、ドメイン3-1, 3-2, 3-Nに2番目の選択順序がそれぞれ付与されることになる。

【0058】

そして、E-QPPP 1 3は、これらの選択候補ドメイン3-iをメモリ（図示省略）へ一旦格納し（ステップB 5）、このように格納した選択候補ドメイン3-iの中から、付与された選択順序に従ってドメイン3-iを選択（ステップB 6）、すなわち、この場合、第1候補のドメイン3-1, 3-3, 3-Nを選択する。

【0059】

その後、E-QPPP 1 3は、LN-QPPP 1 4に対して、選択された第1候補のドメイン3-1, 3-3, 3-N毎にQoSポリシプロビジョニングを実行要求する（ステップB 7）。

そして、LN-QPPP 1 4が、このE-QPPP 1 3から実行要求を受信する（ステップB 8）と、LN-QPPP 1 4は、E-QPPP 1 3からのQoSポリシプロビジョニング実行要求に応じて、この実行対象のEMS 2-1, 2-3, 2-Nの抽出を行ない（ステップB 9）、その抽出されたEMS 2-1, 2-3, 2-NへQoSポリシプロビジョニング実行要求をそれぞれ行なう（ステップB 10）。

【0060】

そして、実行要求が出された各EMS 2-1, 2-3, 2-Nから、QoSポリシプロビジョニングが可能である旨を示す応答（OK応答）が出されたかどうか、LN-QPPP 1 4において順次判定され（ステップB 11）、全てOK応答であったならばYESルートを通り、E-QPPP 1 3にOK応答が出される（ステップB 12）。

## 【 0 0 6 1 】

そして、E-Q P P P 1 3 は、L N - Q P P P 1 4 から O K 応答が出されたかを判定し（ステップ B 1 3）、O K 応答であれば、要求受付部 8 に正常応答を行ない（ステップ B 1 4）、これにより Q o S ポリシプロビジョニングが実行されて、処理が終了する。

また、ステップ B 1 1 において、E M S 2 - 1, 2 - 3, 2 - N のうち 1 つでも O K 応答が出されなければ、N O ルートを進み、ロールバック処理を行なって、判定結果を初期状態に戻し（ステップ B 1 6）、L N - Q P P P 1 4 から E - Q P P P 1 3 に N G 応答が出される（ステップ B 1 7）。そして、この場合、ステップ B 1 3 において N O ルートを通り、E - Q P P P 1 3 は、選択していた候補ドメイン 3 - 1, 3 - 3, 3 - N を削除し（ステップ B 1 8）、選択可能な候補ドメイン 3 - i が他にあるかどうかを判定し（ステップ B 1 9）、他の選択候補ドメイン 3 - i があれば、N O ルートを通してステップ B 6 から処理を再開する。つまり、この場合は、第 2 候補のドメイン 3 - 1, 3 - 3, 3 - N について、ステップ B 6 から同様の処理が行なわれることになる。

## 【 0 0 6 2 】

また、ステップ B 1 9 において、選択可能な候補ドメインが他になければ、Y E S ルートを通して、E - Q P P P 1 3 から要求受付部 8 へ N G 応答が行なわれ（ステップ B 1 5）、処理が終了する。

ここで、例えば、図 6 に示すように、図 1 に示すドメイン 3 - 1（アクセス網（A T M））が加入者装置（O N U ; Optical Network Unit）2 0 と局側装置（O L T ; Optical Line Terminator）2 1 とで構成されていると仮定し、この場合、要求された Q o S が、「I P - a から I P - z の区間で、F T P トラフィック（P o r t = 2 0）について、最低 2 0 M b p s の帯域保証を行ない、それ以外の通信については、ベストエフォートで送信する」であったとすると、上述の動作により、E M S 2 - 1 は通信ネットワーク管理装置（図示せず）から通知を受け、アクセス網（A T M）の O N U 2 0 と O L T 2 1 間で最低帯域保証パス（G F R P V C ; Guaranteed Frame Rate Permanent Virtual Connection）を設定する。

## 【0063】

そして、ONU 20では、送信されるIPパケットについて100/10BASE-T処理を行ない、IP Filterにて、IPパケットのIPアドレス、Portフィールドを参照して、最低帯域保証パスに振り分けるフィルタ情報を設定し、さらにこのIPパケットのATMセル化を行なうことによって、図6中に示すように、VCI = x xにて通信を行なう。

## 【0064】

さらに、それ以外の要求、例えば、「Dest-IP」が別であったり、「Dest-IP」は同じであるが、FTPトラフィックではない場合は、VCI = y yにてベストエフォート (UBR ; Unspecified Bit Rate) による通信が行われる。このようにして、ドメイン3-1内では、最低20Mbpsの帯域保証を行ない、また、それ以外の要求の場合には、ベストエフォート (UBR) で送信するというようにユーザの要求する通信サービス品質を満たすようなネットワーク制御が行われる。

## 【0065】

また、他のドメイン3-2, 3-Nについても、同様に、上記のQoS要求を満たすようなネットワーク制御が行なわれ、その結果、IP-aからIP-zの区間での、FTPトラフィック (Port = 20) について、最低20Mbpsの帯域が保証がされる。

以上、上述した通信ネットワーク管理システムによれば、NMS 1がEMS 2-iから通知されたドメイン3-iのQoS能力を一括して管理 (つまり、ドメイン3-iを最小単位として管理) して、ユーザの要求するQoS能力に応じて、QoSポリシプロビジョニングを行なうので、ユーザの要求するQoS能力をエンドトゥエンドで満たすドメイン3-iの組み合わせを適切、且つ、高速に得ることができ、各ドメイン3-iを構成する装置単位で通過装置のQoSを管理することなく、エンドトゥエンドでの通信トラフィックの通過ドメイン3-iによらず常にユーザの要求するQoSを確実、且つ、高速に保証できる。

## 【0066】

また、本通信ネットワーク管理システムによれば、テクノロジー (トポロジ) に

非依存な抽象的な情報モデル（レイヤネットワーク QoS 能力管理ビュー 4 2，エンドトゥエンドネットワーク QoS 能力管理ビュー 4 3）によって実現されているため、上述したテクノロジー以外のテクノロジーのドメインに関しても、容易に対応できる他、新規のテクノロジーのドメインが追加されても容易に対応が可能である。

#### （B）本発明の第 2 実施形態の説明

図 9 は、本発明の第 2 実施形態としての通信ネットワーク管理システムを示すブロック図であるが、この図 9 に示す通信ネットワーク管理システムは、第 1 実施形態における通信ネットワーク管理システムに比して、他キャリアの通信ネットワーク 4' を構成するドメイン（例えば、ISP（Internet Service Provider）網（IP）等）18-1～18-M（M は 2 以上の整数）に対応して、EMS 17-j（j = 1～M）と、これらの EMS 17-j を管理する NMS 16 とをそなえて構成されている点異なる。

#### 【0067】

ここで、他キャリアの通信ネットワーク 4' は自キャリアの通信ネットワーク 4 と提携関係にあり、通信ネットワーク 4' のドメイン 18-1 を通信ネットワーク 4 にて使用できるようになっていると仮定する。このため、本第 2 実施形態の NMS 1 は、他キャリアの通信ネットワーク 4' を構成するドメイン 18-1 についての QoS 能力管理情報を考慮して、自キャリアの通信ネットワーク 4 を構成するドメイン 3-i についての QoS 能力だけでなく、他キャリアの通信ネットワーク 4' を構成するドメイン 18-1 についての QoS 能力も一括して管理できるようになっている。

#### 【0068】

つまり、図 10 に示すように、この場合の管理部 7 の LN-RC 11 は、他キャリアのネットワーク 4' の NMS 16 から、ドメイン 18-1 の QoS 能力管理情報の通知を受け、自キャリアのドメイン 3-i の QoS 能力管理情報に加えて、他キャリアの通信ネットワーク 4' のドメイン 18-1 についての QoS 能力管理情報をも考慮したレイヤネットワーク QoS 能力管理ビュー 4 2' を生成し、E-RC 12 は、このレイヤネットワーク QoS 能力管理ビュー 4 2' に基

づき、ドメイン 1 8 - 1 の Q o S 能力管理情報も考慮したエンドトゥエンドネットワーク Q o S 能力管理ビュー 4 3 ' の生成を行なうようになっている。

【 0 0 6 9 】

なお、この場合、他キャリアの通信ネットワーク 4 ' のドメイン 1 8 - 1 の Q o S 能力管理情報は、ドメイン 1 8 - 1 に対応して設けられた EMS 1 7 - 1 から通知を受けるように構成することも可能である。

ここで、このエンドトゥエンドネットワーク Q o S 能力管理ビュー 4 3 ' は、次表 2 に示すように、前記の表 1 に示す自キャリアの 3 - i についての SN 管理オブジェクトと他キャリアの通信ネットワーク 4 ' のドメイン 1 8 - 1 についての SN 管理対象オブジェクトとをリンクさせることで管理されるようになっている。

【 0 0 7 0 】

【表 2】

SN 管理オブジェクト			
サブネットワーク id (SN-id)	サポートターゲット (Supported Target pattern)	サポートサービス品質 (Supported Service Quality)	サポートタグ (Supported Tagging)
1 (ドメイン 3 - 1)	Source-IP, Dest-IP TOS, Port	Peak Rate, Min Rate, BestEffort Peak Rate, Min Rate, Priority, BestEffort	Port:1
2 (ドメイン 3 - 2)	Source-IP, Dest-IP Port:1	Peak Rate, Min Rate	
3 (ドメイン 3 - 3)	Source-IP, Dest-IP Port	Peak Rate, Min Rate	
4 (ドメイン 3 - N)	Source-IP, Dest-IP TOS, Port	Peak Rate, Min Rate, Priority Peak Rate, Min Rate, Priority, BestEffort	
↑	↑	↑	↑
サブネットワーク id (SN-id)	サポートターゲット (Supported Target pattern)	サポートサービス品質 (Supported Service Quality)	サポートタグ (Supported Tagging)
5 (ドメイン 18 - 1)	Source-IP, Dest-IP, Port	Peak Rate, Min Rate Peak Rate	

【 0 0 7 1 】

ただし、この管理は、他キャリアのドメイン 1 8 - 1 を自キャリアのドメイン 3 - i と同じ SN 管理オブジェクトとして統合して行なってもよい。

そして、管理部 7 は、本実施形態においても要求受付部 8 で受け付けた要求 Q o S 能力が「 I P - a から I P - z の区間の F T P トラフィックで、 2 0 M b p s

の最低帯域保証を行なう」というものであったとすると、これを満たすようなドメインの組み合わせとして、前述したドメイン 3-1, 3-3, 3-N とドメイン 3-1, 3-2, 3-N との組み合わせに加えて、他キャリアの通信ネットワーク 4' のドメイン 18-1 を含むドメイン 3-1, 18-1, 3-N の組み合わせも選択可能になる。

## 【0072】

ここで、例えば、優先度として、前述した「ドメイン 3-2 (SN-id=2) は、50Mbps 以上の高速通信に優先的に用いる」、「ドメイン 3-3 (SN-id=3) は、50Mbps 未満の通信に優先的に用いる」という設定に加えて、「他キャリアのドメイン 18-1 は出来るだけ使用しない」というポリシーが予め設定されていたとすると、候補ドメインの組み合わせとしては、第 1 候補がドメイン 3-1, 3-3, 3-N、第 2 候補がドメインを 3-1, 3-2, 3-N、第 3 候補がドメイン 3-1, 18-1, 3-N となり、第 1 及び第 2 候補がいずれも選択できない（ネットワーク制御が行なえない）場合には、他キャリアのドメイン 18-1 を含む第 3 候補が QoS ポリシプロビジョニング実行対象のドメインとして選択される。

## 【0073】

なお、本第 2 実施形態の通信ネットワーク管理システムの動作については、第 1 実施形態で説明した動作に比して、図 8 に示すフローチャートのステップ B 2, B 3 において、他キャリアのドメイン 18 についての QoS 能力管理情報をも考慮したドメイン検索が実行される点が異なり、他の動作（レイヤネットワーク QoS 能力管理ビュー 4 2', エンドトゥエンドネットワーク QoS 能力管理ビュー 4 3' の更新手順も含む）は、第 1 実施形態（図 7, 図 8）にて前述した動作と同様である。

## 【0074】

このように、本第 2 実施形態の通信ネットワーク管理システムによれば、NMS 1 が他キャリアのドメイン 18-1 についての QoS 能力管理情報も考慮して QoS ポリシプロビジョニング設定を行なうので第 1 実施形態と同様の利点を得られる他、他キャリアのドメイン 18-1 も含めてエンドトゥエンドの通信トラ

フィック選択が可能となり、通信ネットワークをより効率的に運用できるようになるという利点を得られる。

(C) その他

上述した第 1 実施形態及び第 2 実施形態において、通信ネットワーク 4 を構成するドメイン 3-1 ~ 3-N は、マルチテクノロジーで構成されているが、例えば、アクセス網 (ATM) 等の単一のテクノロジーで構成されていてもよい。この場合は、LN-RC 11 で生成されたレイヤネットワーク QoS 能力管理ビュー 42 (42') で、エンドトゥエンドの QoS 能力を把握することができるので、E-RC 12 は不要となり、これに伴って、E-QPPP 13 も同様に不要となる。

【0075】

また、上述した第 2 実施形態において、他キャリアの通信ネットワーク 4' のうち自キャリアの通信ネットワーク 4 が使用できるのは、ドメイン 18-1 のみとなっていたが、通信ネットワーク 4' を構成する他のドメイン 18-2 ~ 18-M の全て、あるいは、これらの一部が使用できるようになっていてもよい。また、NMS 1 で、考慮する他キャリアの通信ネットワークは 2 つ以上存在しても構わない。

【0076】

そして、本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

【0077】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明によれば、対応するサブ通信ネットワークについての通信サービス品質能力管理情報を収集して、それを通信ネットワーク管理装置へ通知し、通信ネットワーク管理装置が、このように通知された通信サービス品質能力管理情報に基づいて通信ネットワークについての通信サービス品質能力を一括して管理しておき、通信サービス品質能力についての要求を受け付けると、その要求通信サービス品質能力を満足するような候補通信サービス品質能力を持つサブ通信ネットワークを選択し、選択したサブ通信ネットワークに対応する

サブ通信ネットワーク管理装置にそのサブ通信ネットワークを制御させるので、複数の複数のサブ通信ネットワークを経由する通信トラフィックの設定においても、各サブ通信ネットワークを構成する装置単位での通信サービス品質能力の管理を行なうことなく、要求された通信サービス品質を确实、且つ、高速に保証することができる（請求項 1 ～ 6）。

【 0 0 7 8 】

また、本発明によれば、上記の通信ネットワークとは別に設けられた他の通信ネットワークを構成するサブ通信ネットワークについての通信サービス品質能力管理情報をも考慮して、上記の通信ネットワーク及び他の通信ネットワークについての通信サービス品質能力を一括して管理することもできるので、他の通信ネットワークをも含めて、通信サービス品質を満たすサブ通信ネットワークを選択することができるようになり、上記と同様の利点が得られる他、より効率的な通信ネットワーク運用を実現することができる（請求項 7）。

【 0 0 7 9 】

また、本発明によれば、サブ通信ネットワークの組み合わせを判断するためのタグ情報を付加情報として管理することもできるので、サブ通信ネットワークの組み合わせによる通信サービス品質能力の判断が容易に行なえるようになり、候補通信サービス品質能力を持つサブ通信ネットワークの選択、選択されたサブ通信ネットワークに対する制御に要する時間を短縮することができる（請求項 8）。

【 0 0 8 0 】

さらに、本発明によれば、通信サービス品質能力管理情報が変更されると、通信ネットワークについての通信サービス品質能力を更新しうるようにしてもよく、これにより、サブ通信ネットワークの設備等の新規導入、変更あるいは、通信回線の混雑等によって、保証できる通信サービス品質能力が変化すると、管理している通信サービス品質能力が自動的に更新されるので、常に最新の通信サービス品質能力管理情報を保持（管理）でき、サブ通信ネットワークの選択を、より適切に行なえるようになる（請求項 9）。

【 0 0 8 1 】

そして、本発明によれば、選択・通知部が、要求受付部で受け付けた要求通信サービス品質能力を満足するような候補通信サービス品質能力を持つサブ通信ネットワークを選択する際に、予め複数のサブ通信ネットワークを選択しておき、まず第 1 候補のサブ通信ネットワークに対応するサブ通信ネットワーク管理装置に通知するとともに、第 1 候補のサブ通信ネットワークに対応するサブ通信ネットワーク管理装置から対応するサブ通信ネットワークを制御することができない旨の通知が返ってくると、第 2 候補のサブ通信ネットワークに対応するサブ通信ネットワーク管理装置に通知するようにしてもよいので、もし、通知したサブ通信ネットワークが制御できなくても、次の候補のサブ通信ネットワークが自動的に選択されて制御される。従って、より確実に通信サービス品質を満たすようなネットワーク制御が行なえるようになる（請求項 1 0）。

#### 【0 0 8 2】

また、本発明によれば、要求受付部で受け付けた要求通信サービス品質能力を満足するような候補通信サービス品質能力を持つサブ通信ネットワークを選択する際に、予め設定された優先度を考慮して複数のサブ通信ネットワークを選択し、優先度の高いサブ通信ネットワークに対応するサブ通信ネットワーク管理装置に通知するようにしてもよいので、より確実に要求された通信サービス品質を満たすようなネットワーク制御が行なえるようになるとともに、通信サービス品質をより向上させたり、通信ネットワークを効率的に運用できるようになる（請求項 1 1）。

#### 【0 0 8 3】

なお、上述したサブ通信ネットワーク管理装置や、通信ネットワーク管理装置とをそなえてなる通信ネットワーク管理システムはこれらを実現するためのプログラムが記録された記録媒体をコンピュータが読み取って動作することで実現されるの上記のような通信ネットワーク管理を容易に実現することができるようになる（請求項 1 2 ～ 1 5）。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の第 1 実施形態としての通信ネットワーク管理システムを示すブロック

図である。

【図 2】

本発明の第 1 実施形態における、通信ネットワーク管理装置とサブ通信ネットワーク管理装置の機能を説明するためのブロック図である。

【図 3】

本発明の第 1 実施形態としての通信ネットワーク管理システムを詳細に示すブロック図である。

【図 4】

本発明の第 1 実施形態に係る情報オブジェクトを説明するための模式図である。

【図 5】

本発明の第 1 実施形態に係るサブ通信ネットワークの通信品質の決定条件を説明するための図である。

【図 6】

本発明の第 1 実施形態におけるアクセス網を ONU と OLT とで構成した場合を表すブロック図である。

【図 7】

本発明の第 1 実施形態に係るサブ通信ネットワークの通信サービス品質能力管理情報の更新手順を説明するためのフローチャートである。

【図 8】

本発明の第 1 実施形態に係る通信ネットワーク管理システムの動作（QoS ポリシプロビジョニング手順）を説明するためのフローチャートである。

【図 9】

本発明の第 2 実施形態としての通信ネットワーク管理システムを示すブロック図である。

【図 10】

本発明の第 2 実施形態としての通信ネットワーク管理システムを詳細に示すブロック図である。

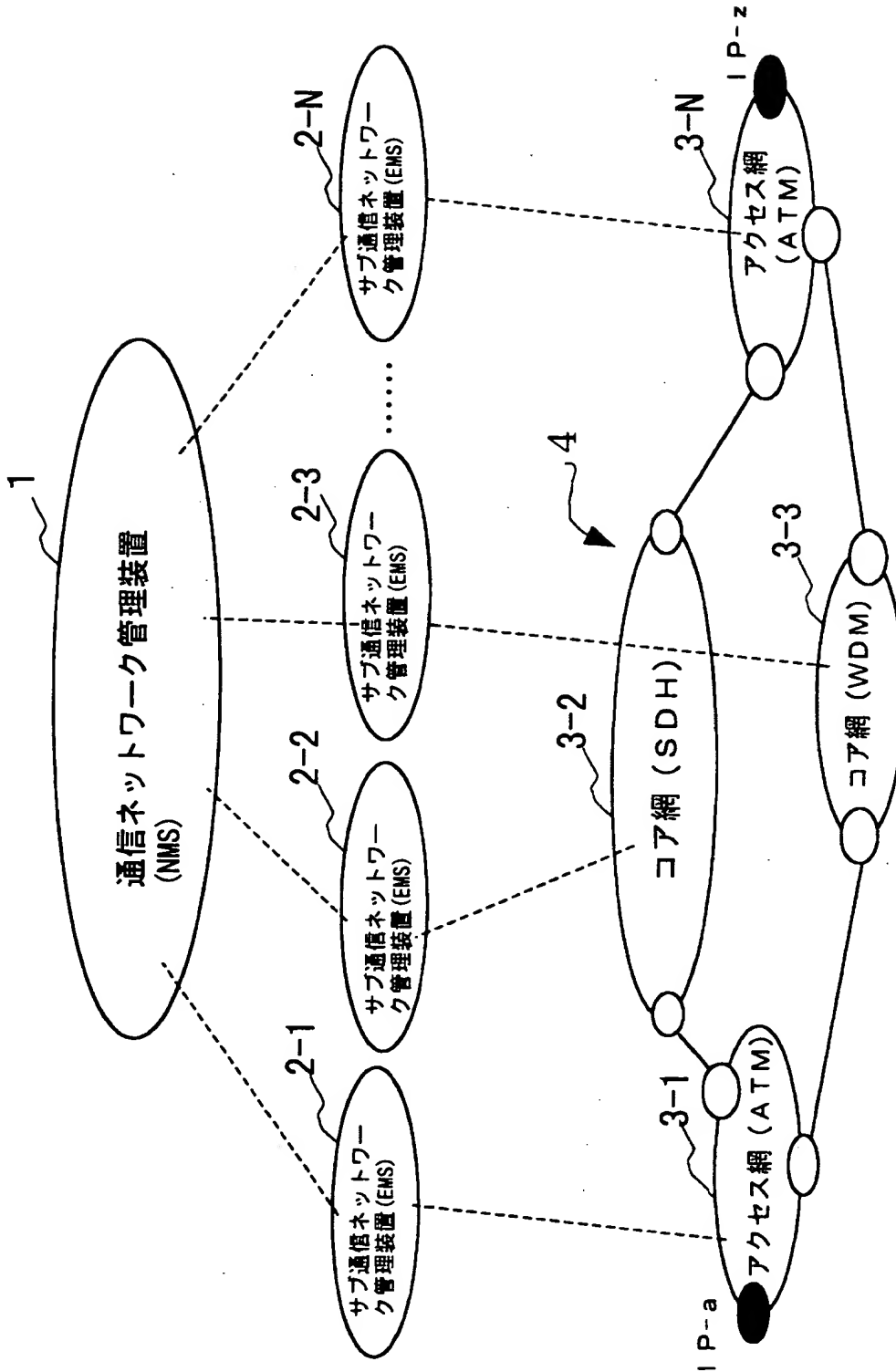
【符号の説明】

- 1 NMS (通信ネットワーク管理装置)
- 2-1~2-N EMS (サブ通信ネットワーク管理装置)
- 3-1~3-N ドメイン (サブ通信ネットワーク)
- 4 通信ネットワーク
- 4' 他キャリアの通信ネットワーク
- 5-1~5-N 収集・通知部 (収集・通知手段)
- 6-1~6-N 制御部 (制御手段)
- 7 管理部 (管理手段)
- 8 要求受付部 (要求受付手段)
- 9 選択・通知部 (選択・通知手段)
- 10 SN-RC
- 11 LN-RC
- 12 E-RC
- 13 E-QPPP
- 14 LN-QPPP
- 15 SN-QPPP
- 16 他キャリアのNMS (通信ネットワーク管理装置)
- 17-1~17-M 他キャリアのEMS (サブ通信ネットワーク管理装置)
- 18-1~18-M 他キャリアのドメイン (サブ通信ネットワーク)
- 19 他キャリアの通信ネットワーク
- 20 ONU
- 21 OLT
- 30 管理対象オブジェクト
- 31 機能オブジェクト群
- 32 情報オブジェクト群
- 41, 41' サブネットワークQoS能力管理ビュー
- 42, 42' レイヤネットワークQoS能力管理ビュー
- 43, 43' エンドトゥエンドネットワークQoS能力管理ビュー

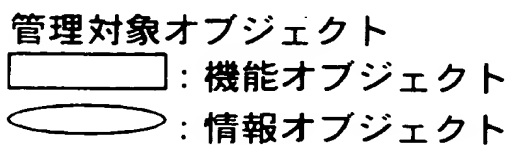
【書類名】

図面

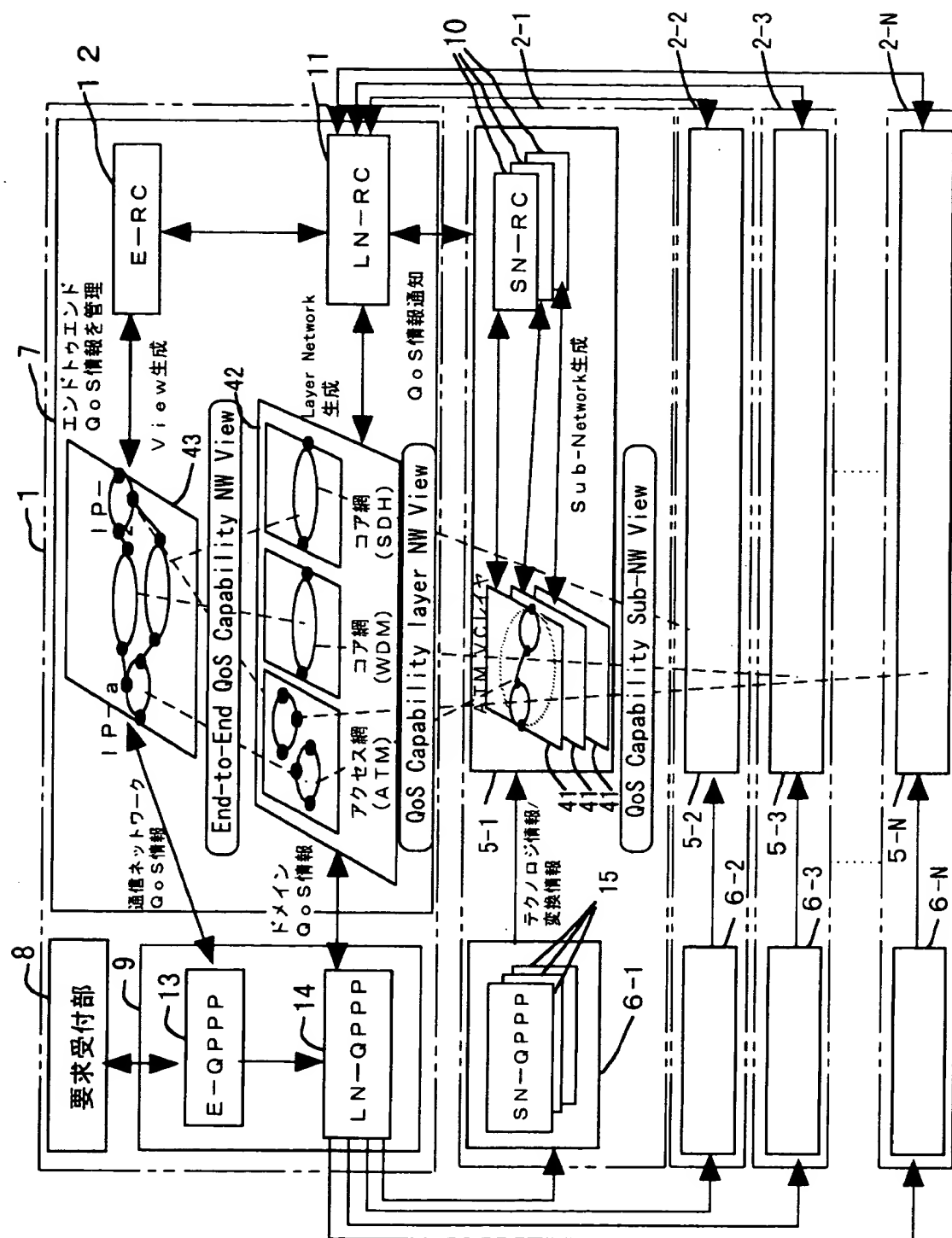
【図 1】



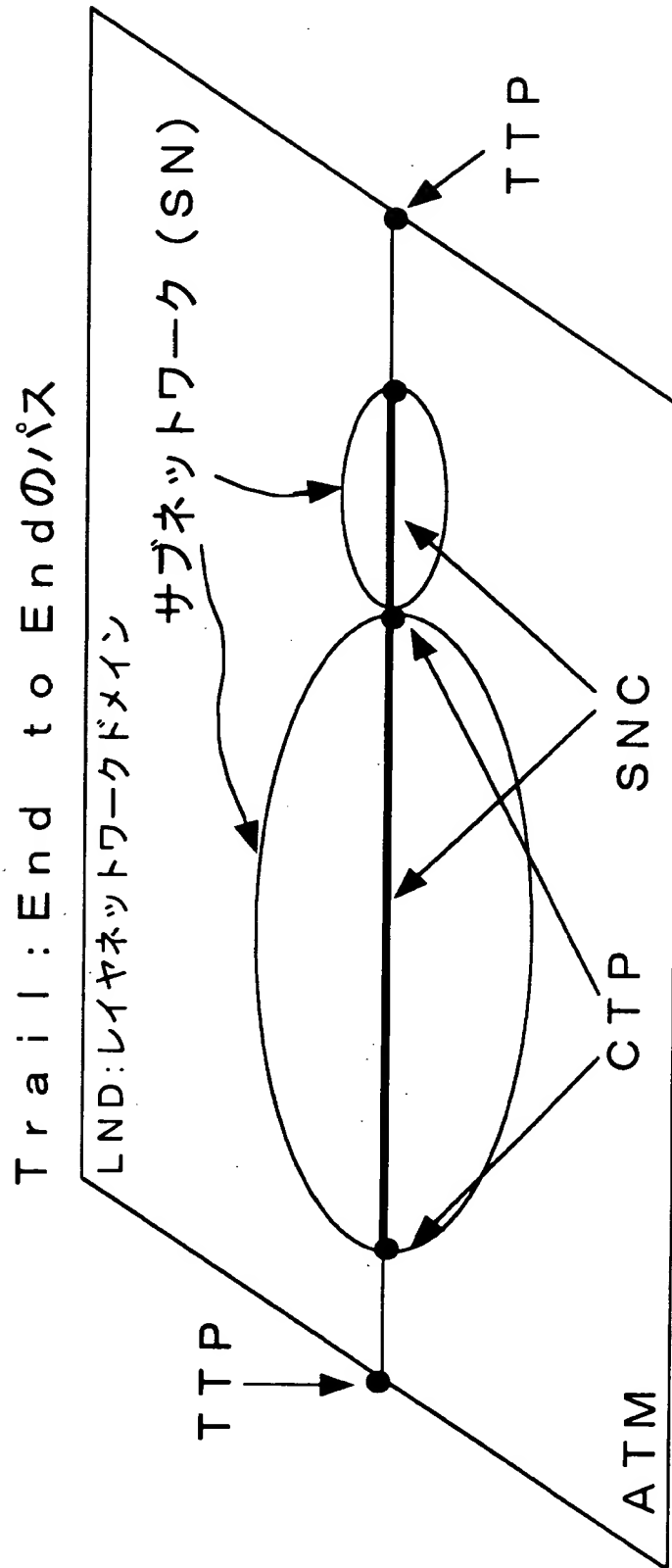
【图2】



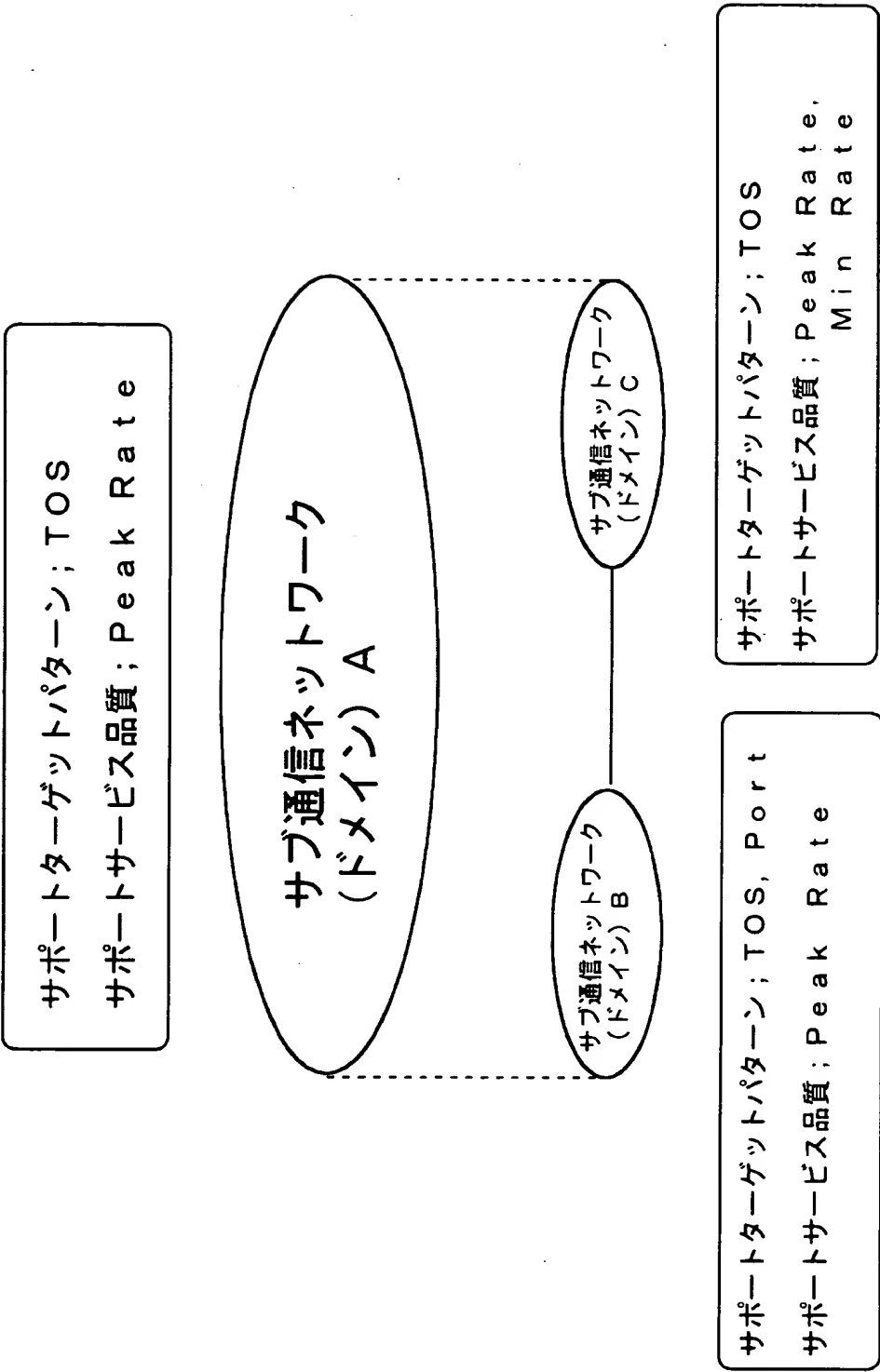
【図 3】



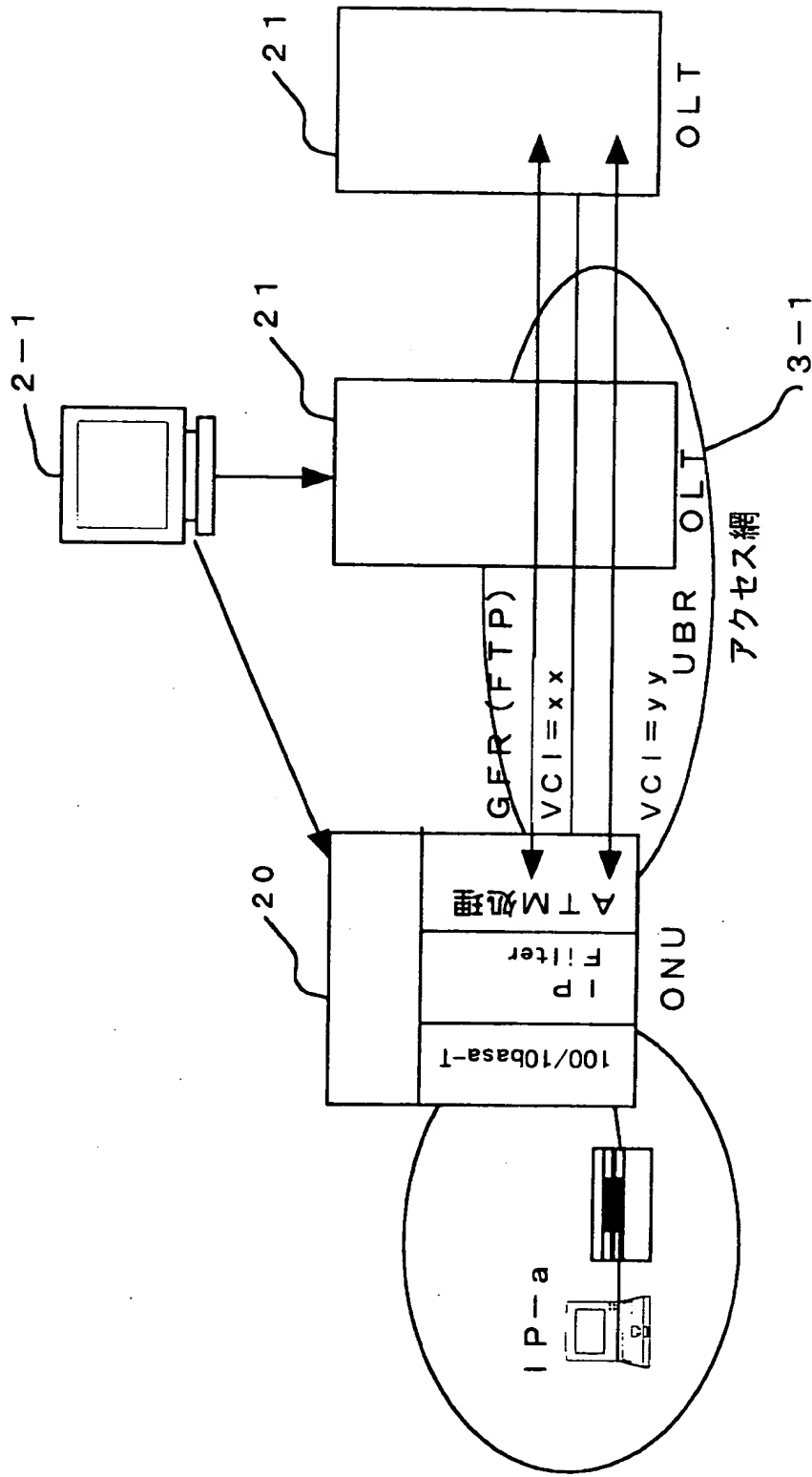
【図 4】



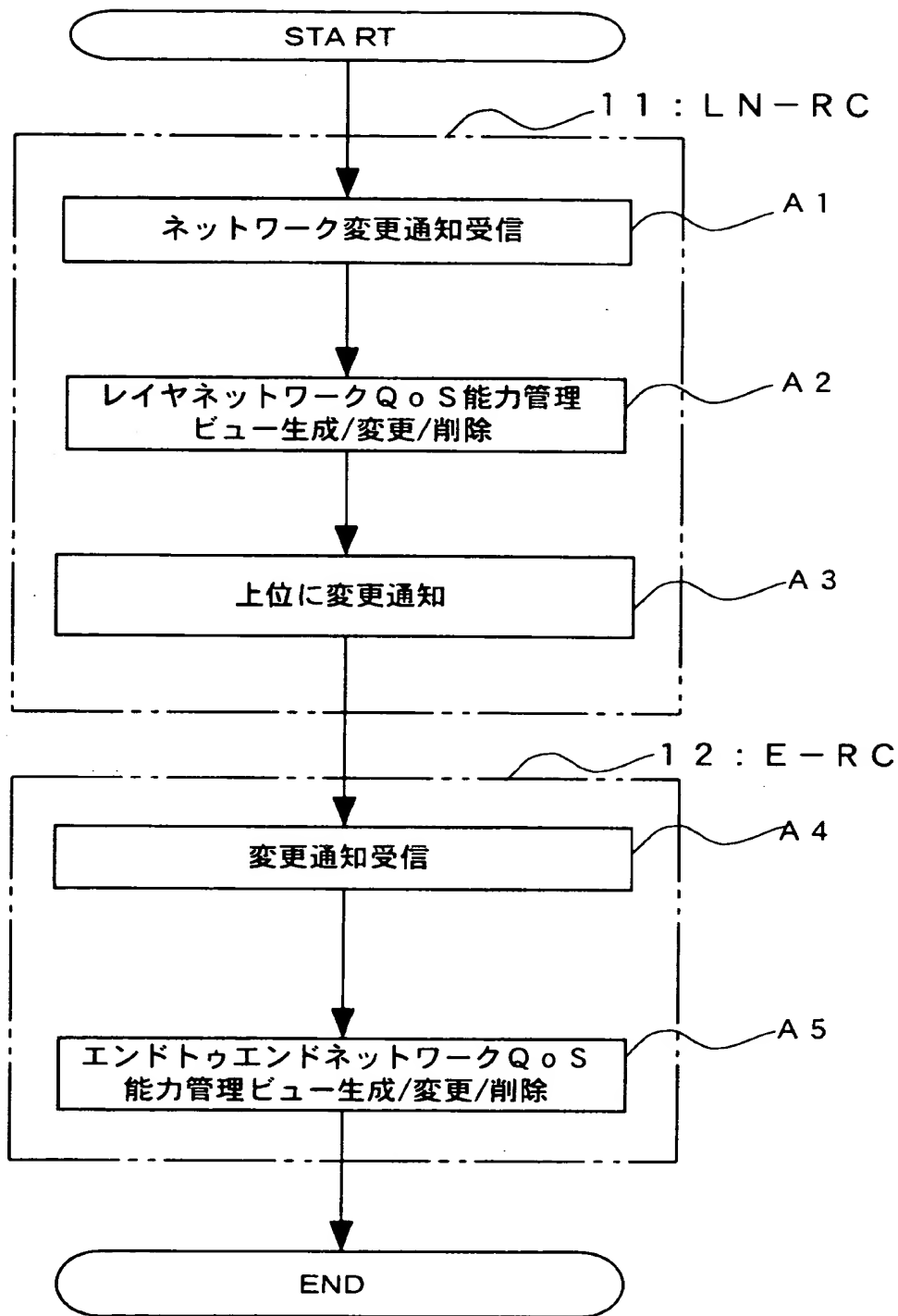
【図 5】



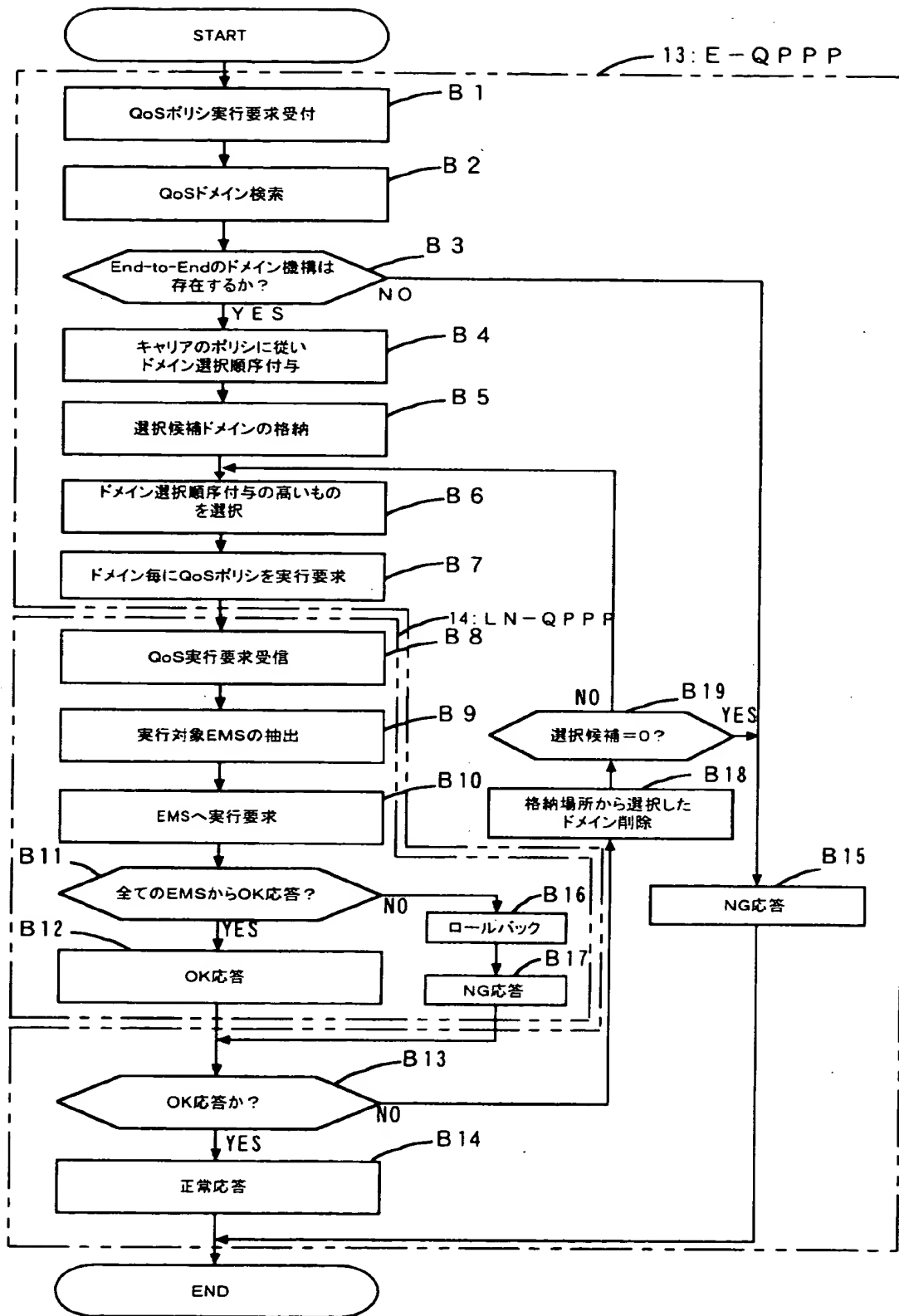
【図 6】



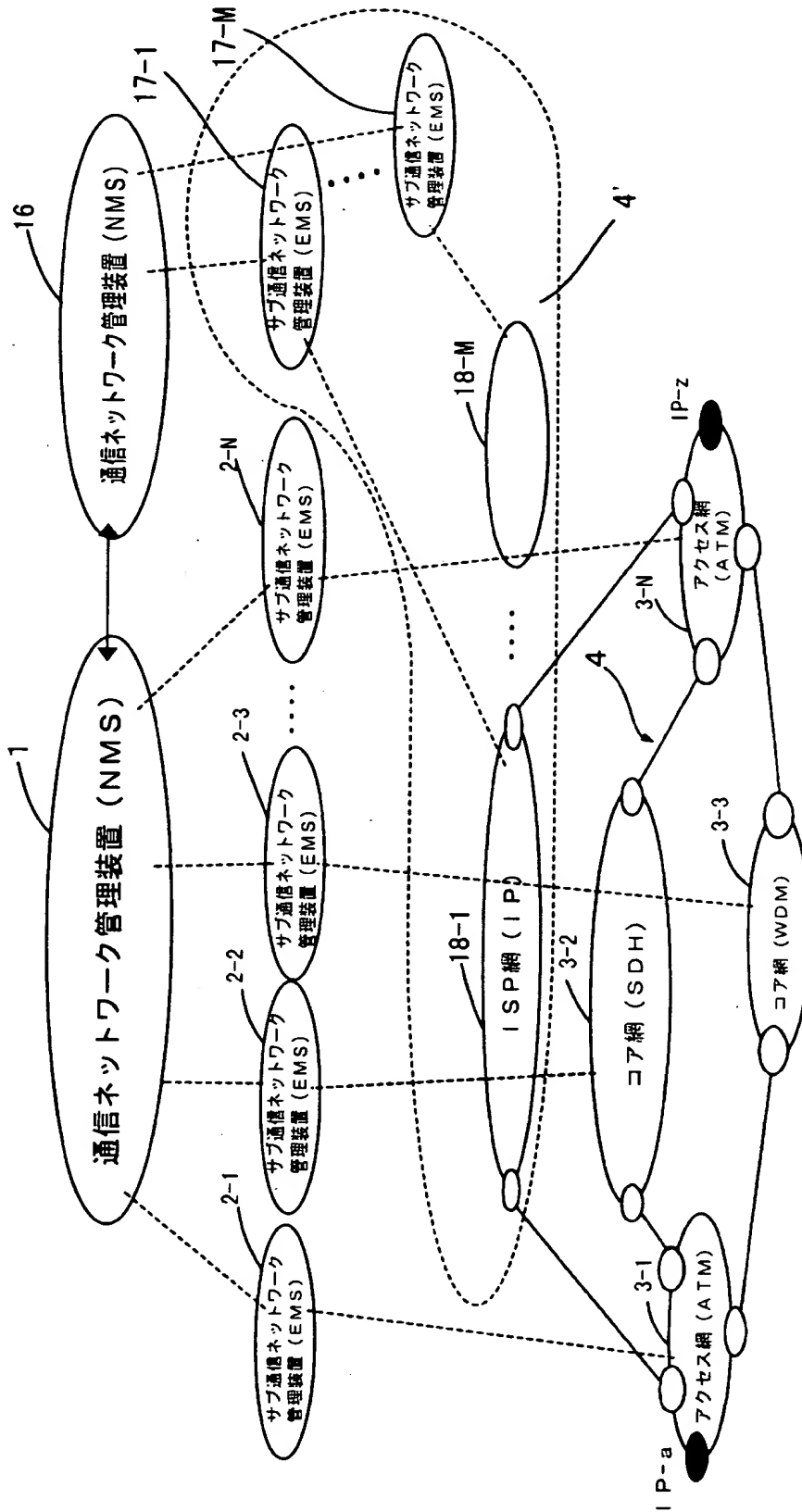
【図 7】



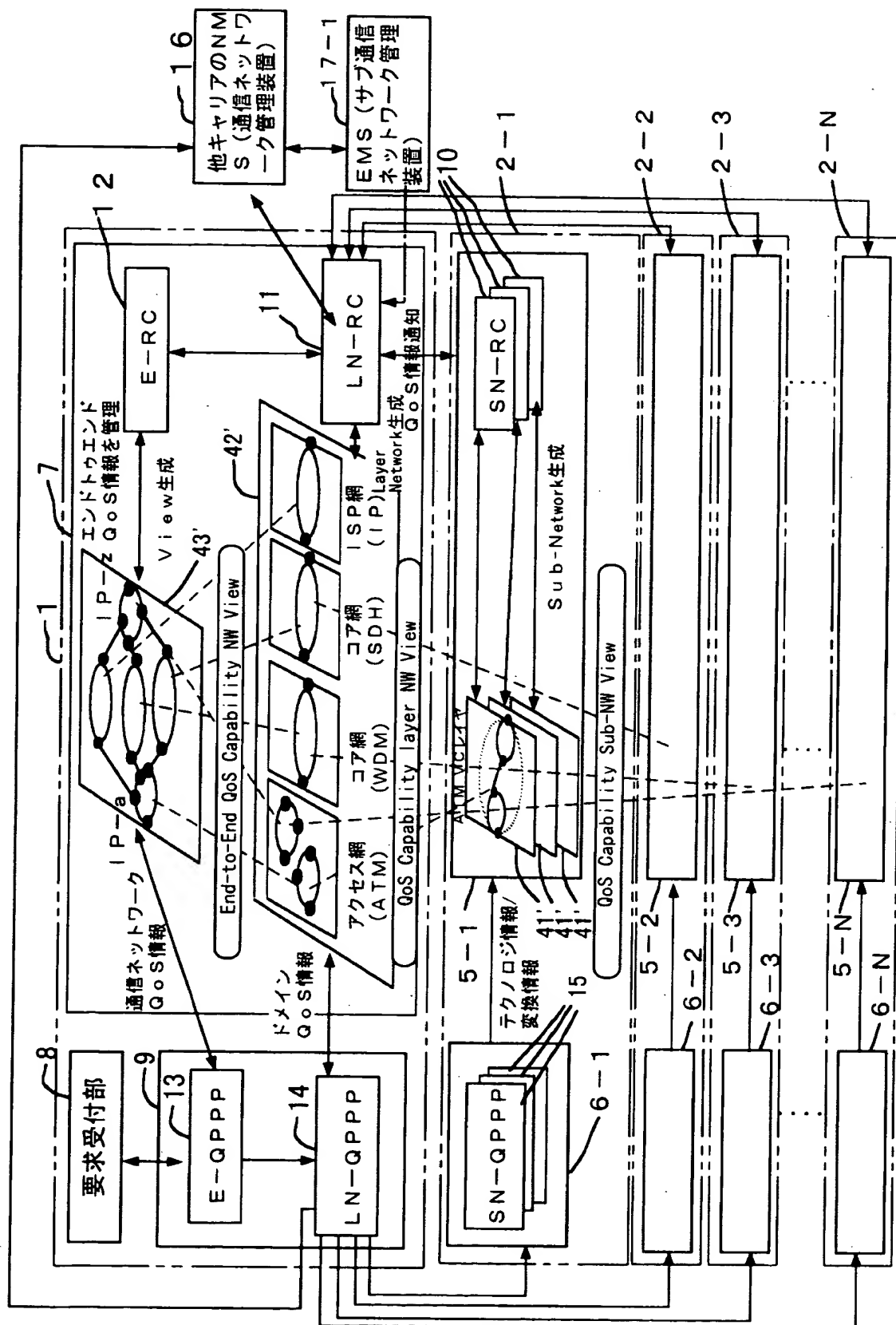
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】 複数のサブ通信ネットワークを経由する通信トラフィックの設定において、各サブ通信ネットワークを構成する装置単位での通信サービス品質能力の管理を行なうことなく、要求された通信サービス品質を确实、且つ、高速に保証する。

【解決手段】 通信ネットワーク管理装置 1 に、サブ通信ネットワーク管理装置 2－i（ $i = 1 \sim N$ ； $N$  は 2 以上の整数）からの通信サービス品質能力管理情報を一括管理する管理部 7 と、この通信サービス品質能力についての要求受付部 8 と、この要求受付部 8 で受け付けた通信サービス品質能力を満足するサブ通信ネットワークを選択し、対応する管理装置 2－i に通知する選択・通知部 9 とをそなえ、各管理装置 2－i に、選択・通知部 9 からの通知情報に基づいて、サブ通信ネットワークを制御する制御部 6－i をそなえるように構成する。

【選択図】            図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 2 2 3 ]

1. 変更年月日	1 9 9 6 年 3 月 2 6 日
[変更理由]	住所変更
住 所	神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号
氏 名	富士通株式会社